Aus dem Hygienischen Institut der Universität Würzburg.
Vorstand: Prof. Dr. M. Knorr.

Die Abhängigkeit der Ansiedlung der Phagen in der Mundhöhle von basischer Kost.

Inaugural-Dissertation
verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
vorgelegt von

Karl Kießling
aus Nürnberg

Würzburg 1937
Buchdruckerei Richard Mayr

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent: Prof. Dr. M. Knorr.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Die Bedingungen der Phagbildung sind heute noch nicht genügend bekannt; Gewinnung und Fortführung der Bakteriophagen hängen aber naturgemäß eng zusammen. Man ist bemüht die erforderlichen und begünstigenden Faktoren für ihre Züchtung zu erfassen. Als solche sind z. B. gefunden worden: Die Art der Kultur, Temperatur, das Vorhandensein lebender, in der Vermehrung begriffener Bakterien, der Zusatz von Urin und Stuhlfiltraten und noch viele mehr. Von Bedeutung ist eine alkalische Reaktion des Nährmediums. Diese Tatsache sollte für meine Arbeit richtunggebend sein. Gratia stellte fest, daß bei einem gegen Coli gerichteten Phagen die Wirkung am stärksten bei alkalischer Reaktion (p_H = 8 — 8,5), am schwächsten bei saurer Reaktion (p_H = 6,5) und mäßig bei mittlerer Wasserstoffionenkonzentration (p_H = 7,0) war. Wie Eliava und Pozerski fanden, liegen die Grenzwerte der ertragenen Konzentration der freien H- und OH-Ionen zwischen p_H 2,5 und p_H 8,54.

Ich hatte die Aufgabe, den alkalischen Zustand der Mundhöhle durch rein basische Ernährung zu heben und ihren Einfluß auf die Ansiedlung der Phagen zu beobachten. Die Mundhöhle galt früher als phagresistent. Hermanns lieferte jedoch den Beweis für eine längere Aufenthaltsdauer der Phagen in der Mundhöhle bei deren künstlicher Infektion. Er konnte noch nach 140 Stunden, bei normaler Kost, Phagwirkung zeigen.

Kost und Reaktion des Speichels.

Darüber, ob die H'-Konzentration durch Wechsel in der Ernährung geändert werden kann, klärt Liekfeld auf. Die Speichel-p_H stellt eine individuelle Größe dar und variiert von Person zu Person stark. Man hat sie wohl als den Ausdruck eines Konstitutionsfaktors aus dem Gebiet des Säure-Basen-Haushaltes des Körpers anzusehen. Für die Reaktion des normalen Speichels werden Werte zwischen p_H 5,3—8,2, im Mittel 7,2 angegeben. Außerdem schwankt die Reaktion im Laufe des Tages erheblich, abhängig vor allen Dingen von der Nahrungsaufnahme und der Art der Nahrung. Geringer sind die Schwankungen während der Nacht. Auch die Zahnreinigung ist nicht ohne Bedeutung. Endlich muß der CO_2-Gehalt der Atemluft auf die Speichelreaktion einwirken. Hinzu kommen noch endogene Faktoren: Häbler zeigt, daß die Umstellung des Säure-Basen-Haushaltes des Körpers durch die Ernährung in der Lage ist, die Reaktion des Speichels zu ändern, denn Säure-Basen-Haushalt

und vegetatives Nervensystem sind eng aneinander gekoppelt, da Vagusreizung Alkalose, Sympathikusreizung Acidose hervorruft.

Bei der Speichelentnahme muß jede Beschleunigung der Sekretion durch kauende oder saugende Bewegungen vermieden werden, weil die Gefahr besteht, daß auch derart geringfügige Reize zu einer Veränderung des p_H-Wertes führen könnten. Ferner ist zu beachten, daß nach 1 Stunde Stehenlassens die Reaktion des Speichels um 0,6—0,8 p_H alkalischer wird. Nach mehreren Stunden wird der Speichel sauer, wegen der fermentativen Zusammensetzung.

Zur Kontrolle meiner Versuche mußte ich vor Beginn und während des ganzen Verlaufes die Harnreaktion bestimmen. Die alkalisierende Wirkung der lactovegetabilen Ernährung verstärkte ich durch einen Teelöffel Natrium bicarbonatum, nach dem Frühstück täglich genommen. Das Ergebnis war ein mittlerer p_H-Wert von 7,4 (7,3 — 7,7), während bei „gewöhnlicher" Kost 7,1 (7,0 — 7,3) gemessen wurde.

Versuchsanordnung.

Es wurde die im Institut gebräuchliche Methodik verwendet. Das Vorhandensein von Phagen wurde qualitativ mit Hilfe des Auftropfverfahrens nachgewiesen. Zu 30 cm^3 alk. Brühe (p_H = 7,8) in einer Saftflasche wurden 5 cm^3 der zu prüfenden Substanz (= Speichel) und je eine Öse einer 24stündigen Bouillonkultur der zur Anreicherung notwendigen Bakterien gegeben, 24 Stunden bebrütet und keimfrei filtriert. Es wurden dann Platten mit den zur Anreicherung verwendeten Stämmen ausgespatelt und ein Tropfen des Filtrats über die Platte laufen lassen. Bei Vorhandensein von Phag war nach 24 Stunden Bebrütung bei 37° an dieser Stelle der Bakterienrasen angegriffen.

Hier sei nochmals darauf hingewiesen, daß Anreicherung und Fortführung eines Bakteriophagen durch die entsprechenden Bakterien gefördert wird, wenn letztere lebend und in der Vermehrung begriffen sind.

Filtriert wurde mit Berkefeld-Filtern (12 b N) oder Glasfiltern mit einer gesinterten Glasplatte der Fa. Schott und Gen., Jena (Form 17 G 5 auf 3), deren mittlere Porenweite sich zwischen 0,85 und 1,95 $\mu\mu$ belief. Diese Filter lassen den Phagen hindurch; er muß also im Filtrat nachweisbar sein.

A. Versuche bei alkalischer Kost.

Ich untersuchte zunächst, wie lange ein in Form von Tabletten hergestelltes Trockenphagpräparat (Präp. Nr. 20), das ein polyvalentes Bakteriophaggemisch gegen 9 Stämme aus der Typhus-, Paratyphus-, Coli-, Ruhr- und Pseudoruhrgruppe enthielt, im Spei-

chel nachzuweisen war. Eine Tablette enthielt 0,08 g Trockenphag und indifferente Grundsubstanz. Der Trockenphag war durch Eintrocknen einer keimfrei filtrierten Brühe, die das polyvalente Phaggemisch enthielt, gewonnen worden.

Eine Tablette wurde zunächst quantitativ und qualitativ ausgewertet. Dies erfolgte:

a) nach dem Verdünnungsverfahren von Appelmans-Werthemann. Die Tablette wurde in 10 cm^3 alk. Brühe gelöst. 1,1 cm^3 dieser Lösung wurde in ein Röhrchen mit 9,9 cm^3 Brühe gegeben, gut durchgemischt und 1,1 cm^3 in ein nächstes Röhrchen mit 9,9 cm^3 Brühe pipettiert usw. bis zu 10 Röhrchen; die letzten 1,1 cm^3 aus dem 10. Röhrchen wurden fortgegeben. Dann wurden sämtliche Röhrchen mit einem Tropfen 24stündiger Bouillonkultur versetzt, bebrütet und der Wert nach der Zahl der klar gebliebenen Röhrchen angegeben: 1. Röhrchen = 10^0, 2. = 10^{-1} usw. bis 10^{-9}. Bebrütet wurde solange, bis das Kontrollröhrchen, das nur mit einem Tropfen der Brühekultur versehen war, deutlich getrübt war.

b) qualitativ: Eine Tablette wurde in 10 cm^3 alk. Brühe gelöst und je ein Tropfen auf seine Lysinwirkung gegen die 3 Colistämme untersucht (Auftropfverfahren).

Für die Ausführung der nun folgenden Versuchsreihe wurde der Phag einmal in Tablettenform, das andere Mal in Brühe gegeben. Bei Anwendung der Tabletten wurde die für jeden Versuch angegebene Zahl im Munde aufgelöst und zu den jeweils bezeichneten Zeiten Speichel gesammelt. Davon wurden 5 cm^3 in eine mit 30 cm^3 alk. Brühe gefüllte Saftflasche, welche vorher mit je einer Öse 24stündiger Brühekultur von Bact. coli B, Bact. coli Ré und Bact. coli Flav. I beimpft worden war, gegeben. Nach Anreicherung und keimfreier Filtration ließ ich vom Filtrat der Flasche je einen Tropfen auf 3 Agarplatten ausfließen, von welchen die 1. mit 2 Tropfen einer 24stündigen Coli B-, die 2. mit Coli Ré- und die dritte mit Coli Flav. I-Brühekultur unter Ausspateln beimpft worden war.

Zur Kennzeichnung der Phagwirkung wurde folgende Unterteilung vorgenommen:

— keine sichtbare Phagwirkung,
\+ wenige stecknadelspitzgroße Löcher im Bakterienrasen (auch „taches vierges" = leere Flecke genannt),
++ größere Anzahl von taches, bis zu 2 mm Durchmesser,
+++ unzählige taches vierges,
++++ eine große zusammenhängende von Bakterienwachstum freie Fläche, wo der Filtrattropfen verlief.

Versuch 1.

Ich ließ eine Tablette langsam im Munde zergehen und sammelte zu den in der Tabelle angegebenen Stunden Speichel.

nach Speichelentnahme	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
2 Stunden	–	–	–
8 „	–	–	–
22*) „	–	–	–
26 „	–	–	–

*) bedeutet den Frühnüchternwert, d. h. es wurde vor Mundreinigung und Frühstück Speichel entnommen.

Versuch 2.

Ich ließ 2 Tabletten im Munde zergehen und entnahm zu den bezeichneten Zeiten Speichel. Jeden Tag spülte ich einmal mit einer Coli-Bakterien-Aufschwemmung, gekennzeichnet durch ein an die betreffende Stundenzahl angehängtes „B". Diese Entnahme besteht somit aus Speichelflüssigkeit und Bakterienaufschwemmung. Letztere bestand in einer Wasserverdünnung von 0,5 cm^3 einer 24-stündigen Coli B-, Ré- und Flav. I-Brühekultur in 10 cm^3 Wasser. Damit wurde 2 Minuten gespült.

nach Speichelentnahme	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
2 Stunden	–	–	–
8 „ B	+	+	+
22* „	–	–	–
26 „ B	–	–	–
32 „	–	–	–
38 „	–	–	–

Versuch 3.

Ich ließ 4 Tabletten zergehen und sammelte zu den bezeichneten Stunden Speichel.

Speichelentnahme nach	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
2 Stunden	+	+	+
8 „	+	+	+
22* „	–	–	–
26 „	–	–	–
32 „	–	–	–
38 „	–	–	–

Versuch 4.

Ich ließ 8 Tabletten, pro Stunde je 1 Tbl. im Munde zergehen. 2 Stunden nach dem Zergehen der letzten Tbl. wurde das 1. Mal Speichel entnommen.

Speichelentnahme nach	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
2 Stunden	+	+	–
6 „	+++	+++	+++
13* „	++++	++++	++++
18 „	+++	+++	++
25 „	+	+	+
38* „	–	–	–
42 „	–	–	–
48 „	–	–	–
62* „	–	–	–
70 „	–	–	–
77 „	–	–	–

Versuch 5.

Analog Versuch 4, jedoch mit der Abänderung, daß an jedem Tag einmal mit der Coli-Bakterienaufschwemmung gespült wurde.

Speichelentnahme nach	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
10 Stunden	+++	+++	+++
15 „	++	++	++
20 „	+	+	+
30* „ B	++++	++++	++++
40 „	++	++	++
54* „ B	+	+	+
58 „	–	–	–
64 „	–	–	–
78* „ B	–	–	–
82 „	–	–	–
90 „	–	–	–
102* „ B	–	–	–
127* „ B	–	–	+

Versuch 6.

Ich spülte 15 Min. mit 7,5 cm³ Coli Ré-Phagbrühe (Titer 10^{-8}); die Menge vermehrte sich im Munde mit dem Speichel auf 23 cm³. Speichel = zähflüssig und reichlich; p_H = 7,4 (mittlerer Tageswert).

Speichelentnahme nach	Phagwirkung
2 Stunden	+
7 "	+
19* "	+++
22 "	+++
26 "	+++
31 "	+
43* "	+
46 "	—
52 "	+
55 "	—
70* "	—
75 "	—
78 "	—
82 "	—
93* "	—
103 "	—

Versuch 7.

Ich spülte 15 Min. mit 7,5 cm^3 Coli Ré-Phagbrühe (Titer 10^{-8}). Die Menge vermehrte sich im Munde mit dem Speichel auf 19 cm^3 (Titer 10^{-8}). Zu den mit „B" bezeichneten Zeiten wurde 5 Min. mit 1 cm^3 Coli Ré-Brühekultur in einer Wasserverdünnung 1 : 50 gespült. Die 50 cm^3 wurden in 3 Teilen nacheinander in den Mund genommen und auf Phaganwesenheit geprüft.

Speichelentnahme nach			Phagwirkung
2	Stunden		+
10	"		+
22*	"	B	+++
25	"		+++
29	"		+
34	"		+
46*	"	B	+++
49	"		+
55	"		+
58	"		+
73*	"	B	—
78	"		—
81	"		—
85	"		—
97*	"	B	—
102	"		—
121*	"	B	—

B. Versuche bei gemischter Kost.

Am 4. Tage, nachdem die alkalische Ernährung unterbrochen worden war, konnten die Vergleichsuntersuchungen bei gewöhnlicher Kost angestellt werden. Wie sich durch verschiedene Kontrollmessungen ergab, betrug hierbei der mittlere p_H -Tageswert 7,1.

Versuch 8.

Ich ließ 1 Tablette im Munde zergehen und sammelte zu den angegebenen Stunden Speichel.

Speichelentnahme nach	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
2 Stunden	–	–	–
6 „	–	–	–
15* „	–	–	–
20 „	–	–	–

Versuch 9.

Ich ließ 8 Tabletten, pro Stunde je eine, im Munde zergehen und sammelte zu den angegebenen Zeiten Speichel. 11 Stunden nach dem Zergehen der letzten Tablette wurde das 1. Mal Speichel entnommen. Bakterienspülung.

Speichelentnahme nach	Coli B	Coli Ré	Coli Flav. I
11 Stunden*	++++	++++	++++
18 „	++	++	++
22 „	+	+	+
32* „ B	+++	+++	+++
42 „	–	–	–
56* „ B	++	++	++
60 „	–	–	–
66 „	–	–	–
80* „ B	+	+	+
84 „	–	–	–
90 „	–	–	–
107* „ B	–	–	–
131* „ B	–	–	–

Versuch 10.

Ich spülte 15 Min. mit 7,5 cm³ Coli Ré-Phagbrühe (Titer 10^{-8}). Die Menge vermehrte sich im Munde mit dem Speichel auf 21 cm³ (Titer 10^{-8}).

Speichelentnahme nach	Phagwirkung
11 Stunden*	+
15 „	++
19 „	+++
35* „	+
41 „	—
47 „	—
57* „	—
69 „	—
78* „	—
93 „	—
105* „	—
129* „	—

Versuch 11.

Ich spülte 15 Min. mit 7,5 cm³ Coli Ré-Phagbrühe (Titer 10^{-8}). Die Menge vermehrte sich mit dem hinzukommenden Speichel auf 17 cm³ (Titer 10^{-8}). Zu den mit „B" bezeichneten Zeiten wurde 5 Min. mit 1 cm³ Coli Ré-Brühekultur in einer Wasserverdünnung 1 · 50 gespült. Die 50 cm³ wurden in drei Teilen nacheinander in den Mund genommen und auf Phaganwesenheit geprüft.

Speichelentnahme nach	Phagwirkung
1 Stunde	+
13 „	++++
18 „ B	++++
24 „	++
34* „ B	++++
38 „	+++
44 „	++
58* „ B	+++
72 „	–
77 „	–
82* „ B	–
95 „	–
105* „ B	–
117 „	–
129* „ B	–

Zu Versuch 1:

In diesem Versuch zeigte sich überhaupt keine Bakterizidie des Filtrats; die Phagmasse war hier zu gering um eine wirksame Infektion der Mundhöhle zu bedeuten.

Zu Versuch 2:

2 Stunden nach dem Zergehen der Tabletten zeigte sich noch keine Phagwirkung. Erst durch die Bakterienspülung nach 8 Stunden wurde die Virulenz der Phagen sichtbar, zurückzuführen auf den Einfluß der in der Mundhöhle nun vorhandenen, lebenden Bakterien.

Zu Versuch 3:

Das Filtrat zeigte bis zu 8 Stunden geringe Bakterizidie in Form von wenigen bis zu 1 mm großen Löchern im Bakterienrasen.

Zu Versuch 4:

Nach 2 Stunden Lyse; der Höhepunkt wurde erst nach 13 Stunden erreicht.

Zu Versuch 5:

Deutlich wird wieder der Einfluß der Bakterienspülung.

Zu Versuch 6:

Hierzu wurde ein in alkalischer Brühe aufgespeicherter Coli Ré-Phag benutzt, der seit seiner Gewinnung in Ampullen von je 1 cm^3 Inhalt seit 11 Monaten im Eisschrank aufbewahrt worden war. Der Inhalt der Ampulle wurde in eine Saftflasche mit 30 cm^3 alk. Brühe gegeben und mit einer Öse Coli Ré-Plattenkultur überimpft. Gleichzeitig wurde eine Kontrollflasche nur mit Kultur überimpft und beide zusammen ca 4 Stunden bebrütet, bis die Kontrolle deutlich getrübt war. Der Inhalt der ersten Flasche wurde keimfrei filtriert, in eine sterile Saftflasche abgefüllt und im Eisschrank aufbewahrt. Das Filtrat fand bei Versuch 1, 10 und 11 weitere Verwendung.

Die bakteriophage Lyse erreichte erst nach 19 Stunden ihren Höhepunkt und hielt bis zu 26 Stunden an; nach 31 Stunden ließ sie erheblich nach, bis sie nach 46 Stunden völlig verschwand, um bei 52 Stunden aber nochmals in Erscheinung zu treten. Nach einmaliger Spülung mit der Coli Ré-Phagbrühe hatten sich die Phagen somit bis zu 52 Stunden in der Mundhöhle angesiedelt.

Zu Versuch 7:

Dieser stellt nur eine Abänderung des Versuchs 6 dar. Sie besteht darin, daß jeden Tag einmal mit der Bakterienaufschwemmung gespült wurde. Die enge Beziehung zwischen Bakterienwachstum und Phagbildung wird hier wieder sichtbar.

Die Wirkung des Filtrats auf den wachsenden Bakterienrasen war 34 Stunden nach dem Einbringen der Bakteriophagen in die Mundhöhle schon sehr abgeschwächt. Die Spülung mit Bakterien bei 46 Stunden ließ sie nochmals verstärkt hervortreten.

Zu Versuch 8:

Mit diesem Versuch beginnt der Vergleich der Ergebnisse bei alkalischer Kost mit denen bei gemischter Kost. Versuch 8 unterscheidet sich nicht von Versuch 1. Die Menge von in die Mundhöhle gebrachten Phagen war auch hier zu gering, um sie im Speichel nachweisen zu können.

Zu Versuch 9:

Parallelversuch zu Versuch 5. Nach 22 Stunden hat die bakteriophage Lyse erheblich an Intensität nachgelassen. Bei der Bakterienspülung nach 32 Stunden tritt sie verstärkt auf, verschwindet am gleichen Tage wieder, um bei einer zweiten Spülung nach 56 Stunden die gleiche Wirkung zu zeigen. Nur noch sehr schwach ist sie bei einer dritten Spülung in Form von wenigen winzigen Löchern im Bakterienrasen zu sehen.

Einen erheblichen Unterschied kann man zwischen den Versuchsergebnissen von Versuch 5 und 9 nicht erblicken, sodaß man hier also kaum von einem starken Einfluß der in beiden Fällen verschiedenen Nahrung sprechen könnte.

Zu Versuch 10:

Ähnlich Versuch 6. Es wurden Phagen nur bis 35 Stunden im Speichel nachgewiesen, bei alk. Kost aber bis zu 52 Stunden.

Zu Versuch 11:

Ähnlich Versuch 7. Wie in diesem hielten sich auch hier die Phagen bis zu 58 Stunden in der Mundhöhle, nachdem täglich eine Bakterienspülung vorgenommen wurde.

Die Phagwirkung des Filtrats wurde zweimal, durch die zweite und dritte Bakterienspülung verstärkt.

Zusammenfassung:

Der Vergleich der Ergebnisse der Untersuchungen bei alkalischer und bei normaler Ernährung ergibt, daß in ersterer praktisch kein unterstützender aber auch kein hemmender Faktor auf die Ansiedlung der Phagen in der Mundhöhle zu erblicken ist. Mag die Steigerung der Alkalität des Speichels günstig für die Existenz der Bakteriophagen sein, so kann andererseits bei gleicher Leistung des Körpers die erforderliche größere Menge an lactovegetabiler Nah-

rung, als auch öftere Nahrungsaufnahme gegenüber normaler Ernährung, diesen Vorteil durch Mitfortschwemmung der Phagen in die Verdauungswege ausgleichen.

Daß Herrmanns bis zu 140 Stunden Bakteriophag in der Mundhöhle ansiedeln konnte, die Höchstzeit meiner Versuche jedoch 80 Stunden nicht überstieg, kann Zufall, aber auch auf eine zweimalige Mund- und Zahnreinigung zurückzuführen sein.

Alkalischer Speisezettel.

1. Frühstück (täglich um 8 Uhr): Kartoffeln; Milchsuppe.
2. Frühstück (täglich um 10.30): Feigen, Bananen und Nüsse.

Außerdem wurde täglich zwischen Mittagessen und Abendessen eine zweite Mahlzeit eingeschoben, welche wieder aus Feigen, Bananen und Nüssen bestand.

Mittag- und Abendessen:

	mittags:	abends:
1. Tag:	Blaukraut und Kartoffeln	Pudding mit Vanilletunke
2. Tag:	Kartoffelpuffer mit Kompott	Wolkenbruch (Milch kochen; 2 Löffel Kartoffelmehl in Tasse verrühren; zusammen aufkochen
3. Tag:	Kartoffelgemüse	Pudding mit Himbeertunke
4. Tag:	Gedämpftes Weißkraut und Kartoffeln	Pommes frites
5. Tag:	Kartoffelnudeln	Sagopudding
6. Tag:	Wirsing und Kartoffeln	Vanillesuppe, Nüsse
7. Tag:	Kartoffelgullasch	Lauchgemüse
8. Tag:	Schwarzwurzelgemüse und Kartoffeln	Pilze und Rahmkartoffeln
9. Tag:	Tomatensuppe, Sagopudding	Kartoffelpürée
10. Tag:	wie 1. Tag usw.	

Schrifttum.

Häbler, K.: Physiko-chemische Probleme in der Chirurgie, Berlin 1932.
Hermanns, E. A.: Inaug.-Diss. Würzburg, 1936.
Kolle-Kraus-Uhlenhut: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Band 1.
Liekfeld, J.: Die Wasserstoffionenkonzentration des menschl. Speichels. Dtsch. Mschr. Zahnheilk. 1928, S. 1121.
Popper u. Haffner: Untersuchungen über die Konstanz der Speichel-pH. Dtsch. Med. Wschr. 1925, Nr. 14.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich nicht versäumen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. M. Knorr für die freundliche Überlassung des Themas, wie auch für die wertvolle Anregung und stete Bereitwilligkeit bei der Abfassung der Arbeit meinen ganz besonderen Dank auszusprechen.

Ebenso fühle ich mich verpflichtet, Herrn Priv.-Doz. Dr. Oesterle für die erwiesenen Gefälligkeiten Dank zu sagen.

Lebenslauf.

Am 20. November 1907 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Ferdinand Kießling und seiner Ehefrau Christine, geb. Krauß, zu Nürnberg geboren. Nach Besuch der Volksschule und vom September 1918 bis Juli 1924 der Realschule in Nürnberg unterzog ich mich einer 5½jährigen technischen Ausbildung und schloß diese im Februar 1929 mit dem Staatsexamen an der Höheren technischen Staatslehranstalt Nürnberg ab. Es folgte eine 1jährige Ingenieurtätigkeit im Hochfrequenz-Maschinenbau bei C. Lorenz A.G. Berlin und eine 3jährige konstruktive Tätigkeit beim Siemens-Konzern Werk Nürnberg.

Im April 1933 bestand ich an der Düreroberrealschule Nürnberg die Reifeprüfung und begann am 2. Mai 1933 an der Universität Erlangen das Studium der Zahnheilkunde und am 1. November 1934 das medizinische Studium. Nach Ablegung des Latinums an der Oberrealschule Erlangen am 23. Februar 1934 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung am 7. November 1934, den ersten Abschnitt der ärztlichen Vorprüfung am 26. März 1935. Vom April 1935 ab studierte ich an der Universität Würzburg und erhielt dort am 30. November 1936 die Approbation als Zahnarzt.

Seit 1. Dezember 1936 bin ich an der Universitäts-Zahnklinik Würzburg bei Herrn Prof. Dr. Dr. J. Münch Assistent.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich zu meiner Arbeit keine anderen Hilfsmittel, als die im Schrifttumverzeichnis angegebenen benützt habe.

Würzburg, den 7. Februar 1937.

Karl Kießling.